



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Diese Glasbänder (1) weisen produktionsbedingt an den Bandseiten, den sogenannten Borten, eine andere Glasdicke als im sogenannten Netto-Bereich auf. Das fortlaufende Glasband (1, 1') wird am Ende des Kühlprozesses in einem Querschneider (2) zerteilt, indem ein Schneidwerkzeug (7) unter Erzeugung eines Ritzes rechtwinklig zur Laufrichtung des Bandes bewegt und anschliessend das Glasband entlang des Ritzes mechanisch gebrochen wird. Die inhomogene Glasdickenverteilung über die Breite des Glasbandes führt beim Stand der Technik, der eine konstant in der zugehörigen Steuerung vorgegebene Schneidkraft vorsieht, zu Problemen beim Zerteilen. Die vorliegende Erfindung beschreibt ein Verfahren zur dickenprofilabhängigen aktiven Gestaltung der auf das Glasband aufzubringenden Schneidkraft, indem beispielsweise bei einem gefloateten Glasband die im Nettobereich erforderliche Schneidkraft in den Randbereichen in der Steuerung erhöht wird. Somit wird einerseits eine ausreichende Oberflächenritzung im gesamten Querprofil, unabhängig von der Glasdicke, erreicht, und andererseits wird eine Zerstörung des gefloateten Glasbandes im Nettobereich durch eine zu hohe Schneidkraft verhindert.

Verfahren zum Schneiden eines fortlaufenden Glasbandes bei der Herstellung von Flachglas

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schneiden eines fortlaufenden Glasbandes bei der Herstellung von Flachglas, das über seine Breite eine inhomogene Dickenverteilung aufweist, indem ein Schneidwerkzeug mit von einer Steuerung vorgegebener Schneidkraft unter Erzeugung eines Ritzes winklig zur Laufrichtung über die Breite des Glasbandes bewegt und anschließend das Glasband entlang des Ritzes mechanisch gebrochen wird.

Unter Flachglas als Kontrast zum Hohlglas versteht man alle in flacher Form hergestellten Gläser unabhängig von der Fertigungstechnik.

Zur Herstellung von Flachgläsern werden heute neben dem Floatverfahren auch verschiedene Down-Draw-Verfahren wie Overflow-Fusion, Redraw und Düsenverfahren als auch verschiedene Up-Draw-Verfahren wie Fourcault- oder Asahi-Verfahren zur Formgebung eingesetzt. Im Anschluß an die eigentliche Formgebung zu einem Glasband, bei der sich das Glas aufgrund der hohen Betriebstemperaturen noch in einem viskosen Zustand befindet, erfolgt eine Abkühlung des Glasbandes, in dessen Verlauf die Temperatur des Glases die beiden Kühlpunkte durchläuft und nachfolgend auf quasi Raumtemperatur abkühlt.

Das kontinuierlich fortlaufend hergestellte Glasband wird nachfolgend in einer Querschneider-Anlage in einem Winkel zur Flussrichtung zu Tafeln in verschiedenen End- bzw. Zwischenformaten geschnitten. Hierfür wird in der Regel mit Hilfe eines mechanischen

Schneidrädchens oder auch durch thermisch induzierte Spannungszustände, z.B. mittels eines Laserstrahles, eine Verletzung der Glasoberfläche, d.h. ein Riß oder eine Einkerbung erzeugt bzw. über die Bandbreite weitergeführt und nachfolgend der dabei entstandene oder über die Bandbreite weitergeführte mikroskopisch kleine Anriß mit Hilfe äußerer Kräfte soweit durchgetrieben, dass er die gegenüberliegende Seite erreicht und das Glasband geteilt wird.

Bei der Formgebung des Glasbandes bildet sich aufgrund von Oberflächenkräften, Temperatur- bzw. Viskositätsgradienten und infolge mechanischer Formgebungs- bzw. Transportwerkzeuge, wie z.B. Rollern, an den Rändern in der Regel eine etwas andere Dickenverteilung aus als in der Mitte bzw. der späteren Netto-Nutzfläche. Die Dicke kann sich wie beim Düsen-Verfahren im Down-Draw dünner, aber auch wie beim Float-Verfahren dicker als die Netto-Fläche ausbilden. Der Randbereich zu beiden Seiten des Glasbandes wird dabei als Bortenbereich bezeichnet.

Diese inhomogene Dickenverteilung über die Breite des Glasbandes macht sich dabei insbesondere bei der Herstellung von Dünnglas (< 3 mm) bemerkbar.

Beim Querschneiden wird typischerweise anlagenmäßig ein Schneidrädchen unter Druck über die Glasoberfläche geführt, mit dem Ziel, mechanisch eine Einkerbung (Ritz) über die gesamte Breite des Glasbandes zu erzeugen. Dabei wird das Glasband noch nicht zerteilt. In einem weiteren Arbeitsgang wird dann das Glasband an der eingeritzten Stelle gebrochen.

Bei den bekannten Anlagen ist der Druck, die Schneidkraft, unter welcher der Querschnittvorgang des jeweiligen Glasbandes durchgeführt wird, durch den Bediener der Querschneideranlage in der

zugeordneten elektrischen Steuerung auf einen konstanten Wert eingestellt. Wird der Querschnittvorgang dann mit einer konstant eingestellten Schneidkraft durchgeführt, ergeben sich folgende zwei Zustände:

1. Die Schneidkraft wird so hoch gewählt, dass eine ausreichende Oberflächeneinkerbung in den Bereichen mit größerer Dicke erfolgt und ein nachfolgendes Brechen erfolgreich vorgenommen werden kann. In den dünnen Bereichen des Glasbandes, wird dann das Glas mit einer zu großen Schneidkraft beaufschlagt, so dass das Glas schon hier, vor dem eigentlichen Brechvorgang, unkontrolliert zerteilt wird.
2. Die Schneidkraft wird so hoch gewählt, dass eine ausreichende Oberflächeneinkerbung in den dünnen Bereichen erfolgt und das Glas unverletzt bleibt. Dann werden die Bereiche mit größerer Dicke und vor allem die Rollerspuren zu schwach eingekerbt, so dass beim nachfolgenden Brechvorgang die Borten nicht bzw. nur unkontrolliert gebrochen werden.

In beiden Fällen ist eine Verwendung des von dem Bortenbereich abgetrennten Nettoglases auf Grund des unkontrollierten Brechvorganges nicht mehr oder nur mit zusätzlichem Arbeitsaufwand möglich.

Gleiches gilt für das Quer-Ritzen durch thermisch induzierte Spannungszustände, z.B. mittels eines Laserstrahles konstanter Leistung, in Verbindung mit einem mechanischen An- bzw. Startriss mittels eines Schneidwerkzeuges.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs bezeichnete Verfahren zum Schneiden eines Glasbandes hinsichtlich der aufgebrachten Schneidkraft so zu führen, dass sowohl der Borten- als auch der Nettobereich ausreichend eingeritzt werden, um einen korrekten Bruchvorgang zu erreichen, und gleichzeitig ein vorzeitiges Zerschneiden des Glasbandes zu verhindern.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei einem Verfahren zum Schneiden eines fortlaufenden Glasbandes bei der Herstellung von Flachglas, das über seine Breite eine inhomogene Dickenverteilung aufweist, indem ein Schneidwerkzeug mit von einer Steuerung vorgegebener Schneidkraft unter Erzeugung eines Ritzes winklig zur Laufrichtung über die Breite des Glasbandes bewegt und anschließend das Glasband entlang des Ritzes mechanisch gebrochen wird, gemäß der Erfindung dadurch, dass die Schneidkraft angepasst an die Glasdicke aktiv von der Steuerung vorgegeben wird.

Die Erfindung bezieht sich somit auf ein Verfahren zur glasdickenangepassten Schneidkraft, indem die auf das Glasband beim Querschneiden einwirkende, aktiv vorgegebene Kraft des Schneidwerkzeuges über die Breite des Bandes nicht konstant, sondern variabel gestaltet wird.

Oder anders ausgedrückt:

Gemäß der Erfindung wird die Schneidkraft in Abhängigkeit von der Orts-Koordinate des Auflagepunktes des Schneidwerkzeuges winklig zur Flussrichtung des Glasbandes aktiv variiert. Dazu wird beispielsweise in den Randbereichen (Borten) eines gefloateten Glasbandes mit erhöhter Glasdicke mit einer höheren und im Nettobereich des gefloateten Glasbandes mit einer niedrigeren, an die niedrigere Glasdicke im Nettobereich angepassten Schneidkraft

gearbeitet. Bei nach Down-Draw-Verfahren hergestellten Glasbändern mit dünneren Borten ist die Verteilung der Schneidkraft reziprok dazu.

Die US 3,282,140 A beschreibt ein Verfahren zum Schneiden eines fortlaufenden Glasbandes bei der Herstellung von Flachglas, indem ein Schneidwerkzeug unter Erzeugung eines Ritzes winklig zur Laufrichtung über die Breite des Glasbandes bewegt und anschließend das Glasband entlang des Ritzes mechanisch gebrochen wird. Dabei ist das Schneidwerkzeug in einem Halter mittels einer Feder oder eines Pneumatikzylinders oder einer Kombination von beiden so gehalten, dass das Schneidwerkzeug unter einem vorgegebenen Druck elastisch nachgebend an der Glasbandoberfläche anliegt. Durch die Feder bzw. den Pneumatikzylinder erfolgt nicht eine aktive Variation der Schneidkraft beim Traversieren. Maximal kann eine Veränderung der Schneidkraft in Abhängigkeit vom Abstand Glasbandoberfläche und Schneidwerkzeug unter Berücksichtigung der Federkraftkonstante bzw. der Kennlinie des Pneumatikzylinders erzielt werden. Beim Verfahren nach der Erfindung wird die Schneidkraft nicht passiv mittels einer Feder oder eines Pneumatikzylinders, sondern mittels einer Steuerung elektrisch vorgegeben, und sie wird dadurch aktiv, d. h. in Abhängigkeit der technologischen Gegebenheiten und der Eingaben des Anlagenpersonals beeinflusst. Diese Vorgehensweise gestattet es, im laufenden Produktionsbetrieb die Schneidkraft während des Schnittes, bzw. von Schnitt zu Schnitt, den technologischen Gegebenheiten anzupassen, ohne dass ein mechanischer Umbau der Schneideinrichtung erfolgen muss, denn die mechanischen Eigenschaften einer Feder bzw. die Kennlinie eines Pneumatikzylinders begrenzen den Bereich zur Variierung der Schneidkraft.

In der GB 1 485 000 A und der DD 115 644 A werden eine ähnliche Schneidanlage beschrieben, deren Schneidkopf so ausgebildet ist, dass unterschiedliche, zum Beispiel durch Oberflächenwelligkeit oder

auch Glasdickenschwankungen verursachte. Abstände zwischen Glasbandoberfläche und Schneidkopf durch eine federunterstützte Nachführung korrigiert werden. Die Nachteile sind die gleichen wie vorstehend zur US 3,282,140 dargelegt. In beiden Schriften finden sich ebenfalls keine Hinweise oder Anregungen auf eine aktive Steuerung der Schneidkraft.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird ein Verfahren vorgesehen, bei dem die Position des Schneidwerkzeuges während seiner Querschneidbewegung fortlaufend erfasst wird, und abhängig von der Position des Schneidwerkzeuges im Bereich des Glasbandes mit konstanter Glasdicke eine daran angepasste Schneidkraft und in den Bereichen mit erhöhter oder niedrigerer Glasdicke eine entsprechend erhöhte oder erniedrigte Schneidkraft durch die Steuerung aufgebracht wird. Dabei ist es am einfachsten, wenn die positionsabhängigen Umschaltpunkte für die Schneidkraft fest in der Steuerung vorgegeben werden, z.B. anhand von Erfahrungswerten über die Breite der Bortenbereiche und der Änderung der Glasdicke in diesen Bereichen gegenüber dem Nettobereich des Glasbandes.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird bei dem Verfahren die an die Glasdicke angepasste Schneidkraft abhängig von einer Anfangsmessung der Dickenverteilung fest an der Steuerung eingestellt. Mit einem derartigen Verfahren lassen sich sehr zufriedenstellende Ergebnisse erzielen, da sich erfahrungsgemäß die Verteilung der Glasdicke über den Lauf des Glasbandes nicht signifikant ändert.

Eine optimierte Verfahrensdurchführung ist gegeben, wenn die Glasdicke beim Querschneiden fortlaufend durch die Sensoren erfasst und abhängig davon die Schneidkraft selbsttätig eingestellt wird. Bei einer derartigen Verfahrensführung mittels einer Regelung werden auch

Veränderungen in der Glasdickenverteilung über den Lauf des Glasbandes erfasst.

Das Verfahren nach der Erfindung ist in der Weise durchführbar, dass der Ritz mechanisch durch ein Schneidrädchen erzeugt wird und die Schneidkraft über den Druck des Schneidrädchens auf das Glasband vorgegeben wird.

Alternativ dazu kann der Ritz auch durch Induzieren einer thermomechanischen Spannung erzeugt werden und die Schneidkraft über die Leistung der Thermoquelle eingestellt werden. Typischerweise wird zur Erzeugung der thermomechanischen Spannung ein Laserstrahl verwendet.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 in einer Draufsicht auf den Querschneider-Bereich zum Schneiden eines fortlaufenden Glasbandes,

Fig. 2 in einer Seitenansicht ausschnittsweise den Querschneider nach Fig. 1 in Verbindung mit einer realen inhomogenen Dickenverteilung der Dicke „d“ des Glasbandes im Figurenteil A, und der zugehörigen Verteilung der Schneidkraft „F“ im Figurenteil B, und

Fig. 3 den Aufbau einer Steuerung zur glasdickenabhängigen Einstellung der Schneidkraft.

Die Fig. 1 zeigt ein Glasband 1, das fortlaufend in Pfeilrichtung

abgezogen wird, und das während der Bewegung des Bandes mittels eines Querschneiders 2 winklig zur Ziehrichtung geschnitten wird. Dazu ist der Querschneider unter einem bestimmten Winkel zur Flussrichtung angeordnet.

Eine solche Anlage ist an sich bekannt, z.B. durch die eingangs zitierte US 3,282,140.

Der Querschneider besteht, wie auch die Fig. 2 erkennen lässt, aus einer sich quer über die Glasbandbreite erstreckenden Traverse 3, an der ein Schneidkopf 4 längs verschiebbar gehalten ist. Zum Verschieben des Schneidkopfes ist eine Antriebsanordnung 5 vorgesehen, wobei der Beginn der Schneidbewegung durch einen Ruhelage-Sensor 6 erfaßt wird. Der Schneidkopf 4 weist in bekannter Weise ein Schneidrädchen 7 auf, das mit einer vorgegebenen Kraft gegen die Glasplatte 1 gedrückt wird und bei der Bewegung des Schneidkopfes einen Ritz winklig zur Bahnbreite erzeugt. Dabei wird das Glasband noch nicht zerteilt. In einem weiteren Arbeitsgang wird dann das Glasband an der eingeritzten Stelle gebrochen. Wie eingangs beschrieben, hat jedoch das Glasband 1 verfahrensbedingt keine homogene Dickenverteilung entlang des auszuführenden Querschnittes. Bei dem Herstellen von Flachglas in Float-Anlagen ist die Glasdicke in den Außenbereichen, den sogenannten Borten, d.h. links und rechts des Netto- bzw. Gutglases, die Glasdicke in der Regel größer als innerhalb des Nettoglasbandes. Dieser reale inhomogene Dickenverlauf ist im Figurenteil A der Fig. 2 dargestellt. Wird dabei der Querschnittvorgang entsprechend dem Stand der Technik mit einer konstant eingestellten Schneidkraft durchgeführt, ergeben sich folgende zwei Zuschnitte:

1. Die Schneidkraft wird so hoch gewählt, dass eine ausreichende Oberflächeneinkerbung in den Randbereichen

erfolgt und ein nachfolgendes Brechen erfolgreich vorgenommen werden kann. Im Nettobereich des Glasbandes wird dann das Glas jedoch mit einer zu hohen Schneidkraft beaufschlagt, so dass das Glas schon hier, vor dem eigentlichen Brechvorgang unkontrolliert zerteilt wird.

2. Die Schneidkraft wird so hoch gewählt, dass eine ausreichende Oberflächeneinkerbung im Nettobereich erfolgt und das Glas unverletzt bleibt. Dann werden die Randbereiche und vor allem die Rollerspuren so schwach eingekerbt, so dass beim nachfolgenden Brechvorgang die Borten nicht bzw. nur unkontrolliert gebrochen werden. Um diese Nachteile zu vermeiden, wird, wie ebenfalls im Figurenteil A der Fig. 2 dargestellt, die Schneidkraft F in Abhängigkeit von der Ortskoordinate des Auflagepunktes des Schneidrädchens 7 auf dem Glasband ein Strich rechtwinklig zur Flussrichtung des Glasbandes variiert. Dazu wird in den Randbereichen mit erhöhter Glasdicke mit einer höheren und im Nettobereich mit einer niedrigeren Schneidkraft gearbeitet.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Fig. 2 sind dabei zwei Umschaltunkte vorgesehen, die fest von einer Steuerung vorgegeben werden. Die an die Glasdicke angepasste Schneidkraft wird dabei abhängig von einer Anfangsmessung der Dickenverteilung fest eingestellt.

Es ist jedoch auch ein Verfahren denkbar, bei dem die Glasdicke beim Querschneiden fortlaufend erfasst und abhängig davon die Schneidkraft selbsttätig eingestellt wird.

Die Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Steuerung zur glasdickenabhängigen Einstellung der Schneidkraft. Die Steuerung weist einen Steuerrechner 8 auf, in dem Bedienereingaben wie Umschaltunkte, Schneidkräfte, eingegeben werden. Er besitzt einen Digitaleingang, der mit dem Ruhelage-Sensor 6 verbunden ist. Er besitzt ferner einen Analogausgang, der über einen Leistungsteil 9 mit der Stufe 10 verbunden ist, die ihrerseits den Antrieb 5 für den Schneidkopf und die Stufe in dem Schneidkopf 4 zur Einstellung der Schneidkraft symbolisiert. Der Steuerrechner ist ferner mit zwei Stufen 11 verbunden, die mit Lagegebern an der Traverse verbunden sind, damit der Steuerrechner die Position des Schneidkopfes und damit die des Schneidrädchens 7 stets kennt und entsprechende Maßnahmen entsprechend den Bedienereingaben durchführen kann. Werden beispielsweise die in Fig. 2 A dargestellten Umschaltunkte in ihrer Position in die Steuerrechner eingegeben, so wird das Umschalten auf eine ebenfalls vorab eingestellte Schneidkraft abhängig von den Signalen der Stufe 11 selbsttätig bewirkt.

Ein Vorteil des Verfahrens nach der Erfindung ist auch, dass nur eine minimale Veränderung der bestehenden Schneideinrichtung notwendig ist, da vorhandene Sensoren und Ansteuereinrichtungen genutzt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schneiden eines fortlaufenden Glasbandes bei der Herstellung von Flachglas, das über seine Breite eine inhomogene Dickenverteilung aufweist, indem ein Schneidwerkzeug mit von einer Steuerung vorgegebener Schneidkraft unter Erzeugung eines Ritzes winklig zur Laufrichtung über die Breite des Glasbandes bewegt und anschließend das Glasband entlang des Ritzes mechanisch gebrochen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidkraft angepasst an die Glasdicke aktiv von der Steuerung vorgegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Position des Schneidwerkzeuges während seiner Querschneidbewegung fortlaufend erfasst wird und abhängig von der Position des Schneidwerkzeuges im Bereich des Glasbandes mit konstanter Glasdicke eine daran angepasste Schneidkraft und in den Bereichen mit erhöhter oder niedrigerer Glasdicke eine entsprechend erhöhte oder erniedrigte Schneidkraft durch die Steuerung aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die positionsabhängigen Umschaltunkte für die Schneidkraft fest in die Steuerung vorgegeben werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die an die Glasdicke angepasste Schneidkraft abhängig von einer Anfangsmessung der

Dickenverteilung fest in die Steuerung eingestellt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Glasdicke beim Querschneiden fortlaufend durch Sensoren erfasst und abhängig davon die Schneidkraft selbsttätig in der Steuerung eingestellt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der Ritz mechanisch durch ein Schneidrädchen erzeugt wird und die Schneidkraft über den Druck des Schneidrädchens auf das Glasband vorgegeben wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der Ritz durch Induzierung einer thermomechanischen Spannung erzeugt wird und die Schneidkraft über die Leistung der Thermoquelle vorgegeben wird.

FIG. 1

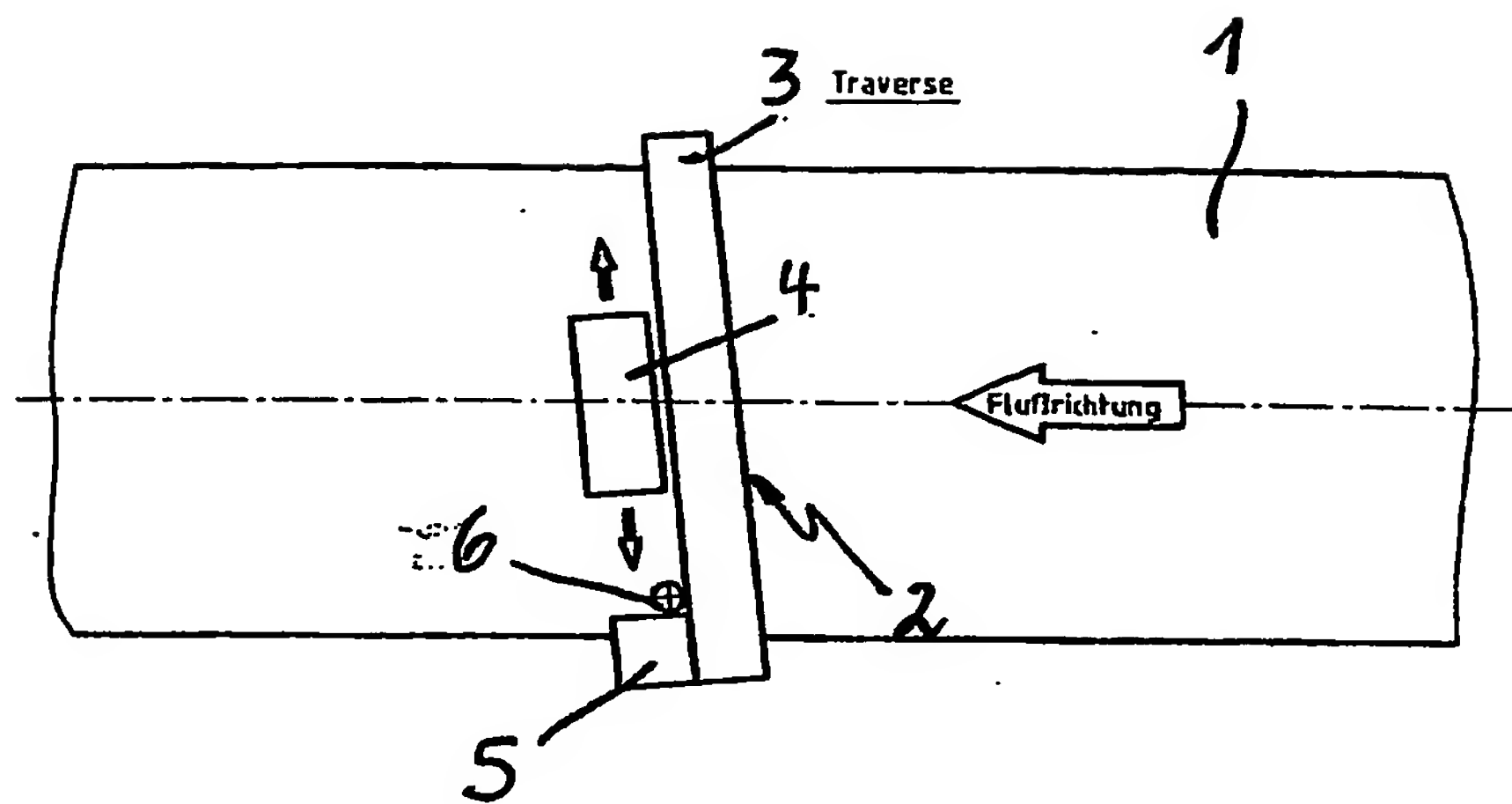


FIG. 2

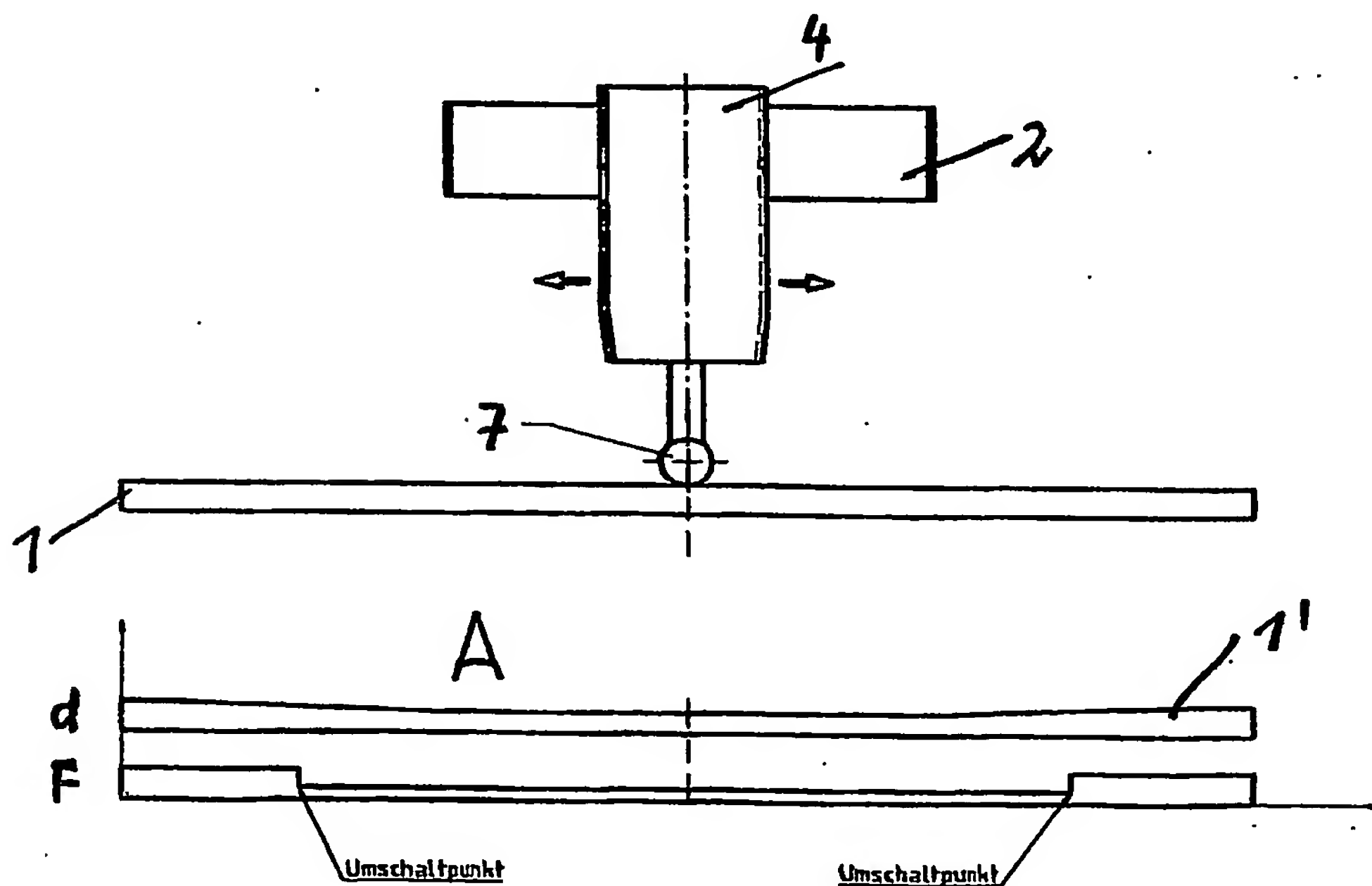
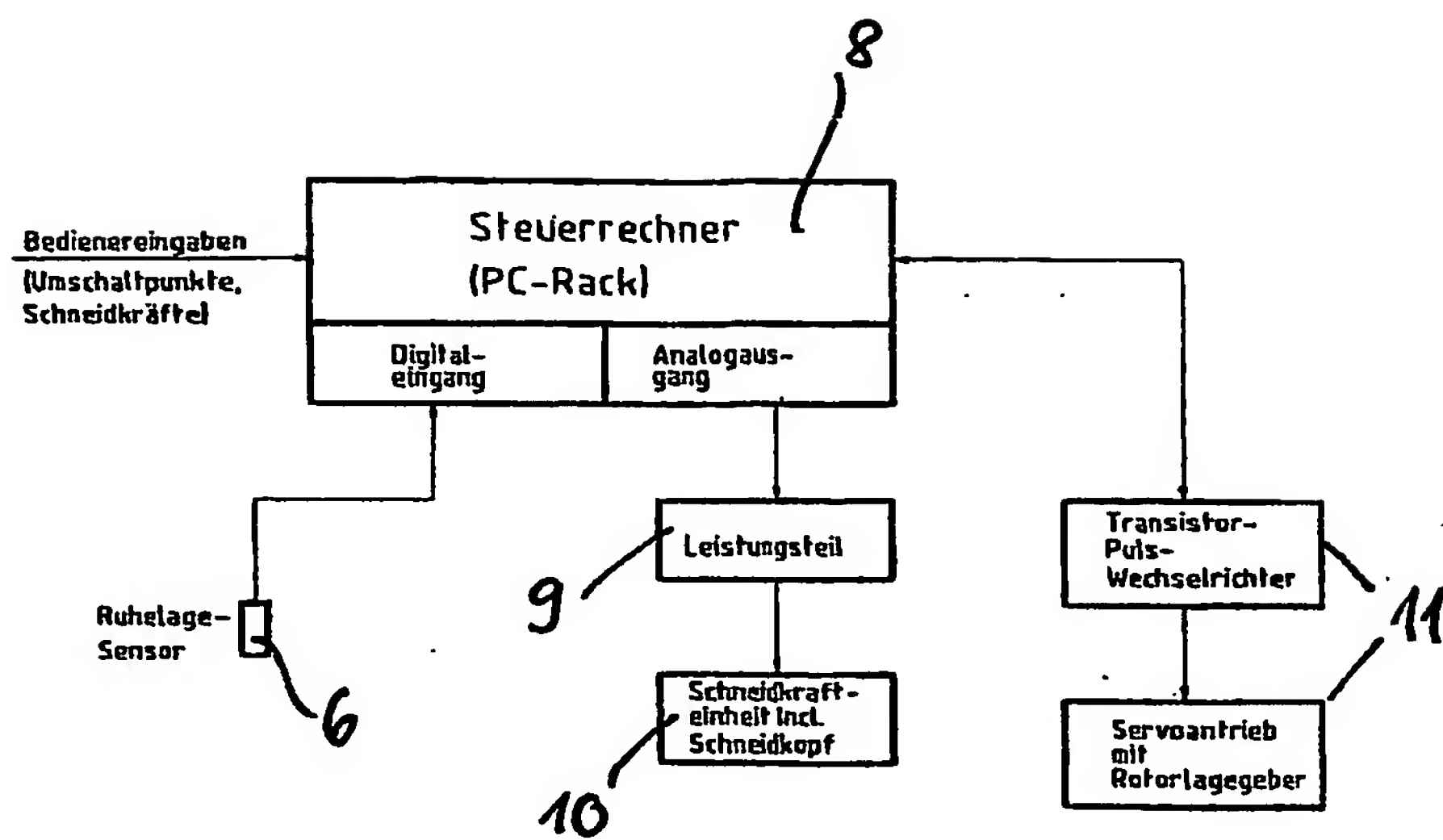


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C03B33/037 C03B33/027

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 756 104 A (BIER D ET AL) 4 September 1973 (1973-09-04) column 2, line 5-14; figures 1,5 column 3, line 34-36 column 3, line 66-68 column 4, line 38-41 ---	1-7
X	US 3 282 140 A (ISAO KAWADA ET AL) 1 November 1966 (1966-11-01) cited in the application column 3, line 63 -column 4, line 1; figure 1 ---	1,2,6,7
A	US 4 171 657 A (ARNOLDI WILHELM ET AL) 23 October 1979 (1979-10-23) claim 6 --- -/--	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 November 2003

Date of mailing of the international search report

09/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Creux, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08417

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 837 042 B (BOTTERO SPA) 22 September 1999 (1999-09-22) paragraphs '0018!', '0019!; claim 1 _____</p>	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/08417

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3756104	A	04-09-1973	NONE	
US 3282140	A	01-11-1966	BE 660275 A DE 1284061 B FR 1453269 A GB 1103343 A	16-06-1965 28-11-1968 16-12-1966 14-02-1968
US 4171657	A	23-10-1979	DE 2646062 A1 BE 859650 A1 BR 7706819 A CH 623552 A5 DK 453577 A ES 463114 A1 FR 2367710 A1 GB 1541181 A IE 45622 B1 IT 1091193 B JP 1506477 C JP 53048286 A JP 63048812 B LU 78304 A1 NL 7711185 A	20-04-1978 12-04-1978 04-07-1978 15-06-1981 14-04-1978 01-07-1978 12-05-1978 21-02-1979 06-10-1982 26-06-1985 13-07-1989 01-05-1978 30-09-1988 12-06-1978 17-04-1978
EP 0837042	B	22-04-1998	IT T0960857 A1 AT 184865 T DE 69700543 D1 DE 69700543 T2 EP 0837042 A1 ES 2136454 T3	21-04-1998 15-10-1999 28-10-1999 23-03-2000 22-04-1998 16-11-1999

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08417

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C03B33/037 C03B33/027

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C03B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 756 104 A (BIER D ET AL) 4. September 1973 (1973-09-04) Spalte 2, Zeile 5-14; Abbildungen 1,5 Spalte 3, Zeile 34-36 Spalte 3, Zeile 66-68 Spalte 4, Zeile 38-41 ---	1-7
X	US 3 282 140 A (ISAO KAWADA ET AL) 1. November 1966 (1966-11-01) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 63 -Spalte 4, Zeile 1; Abbildung 1 ---	1,2,6,7
A	US 4 171 657 A (ARNOLDI WILHELM ET AL) 23. Oktober 1979 (1979-10-23) Anspruch 6 --- -/-	1-7

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

X Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

27. November 2003

09/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Creux. S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 837 042 B (BOTTERO SPA) 22. September 1999 (1999-09-22) Absätze '0018!', '0019!'; Anspruch 1 -----	1-7

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08417

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3756104	A	04-09-1973	KEINE
US 3282140	A	01-11-1966	BE 660275 A 16-06-1965 DE 1284061 B 28-11-1968 FR 1453269 A 16-12-1966 GB 1103343 A 14-02-1968
US 4171657	A	23-10-1979	DE 2646062 A1 20-04-1978 BE 859650 A1 12-04-1978 BR 7706819 A 04-07-1978 CH 623552 A5 15-06-1981 DK 453577 A 14-04-1978 ES 463114 A1 01-07-1978 FR 2367710 A1 12-05-1978 GB 1541181 A 21-02-1979 IE 45622 B1 06-10-1982 IT 1091193 B 26-06-1985 JP 1506477 C 13-07-1989 JP 53048286 A 01-05-1978 JP 63048812 B 30-09-1988 LU 78304 A1 12-06-1978 NL 7711185 A 17-04-1978
EP 0837042	B	22-04-1998	IT T0960857 A1 21-04-1998 AT 184865 T 15-10-1999 DE 69700543 D1 28-10-1999 DE 69700543 T2 23-03-2000 EP 0837042 A1 22-04-1998 ES 2136454 T3 16-11-1999

Feld Nr. VIII (iv) ERKLÄRUNG: ERFINDERERKLÄRUNG (nur im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika)

Die Erklärung muß dem in Abschnitt 214 vorgeschriebenen Wortlaut entsprechen; siehe Anmerkungen zu den Feldern VIII, VIII (i) bis (v) (allgemein) und insbesondere die Anmerkungen zum Feld Nr. VIII (iv). Wird dieses Feld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

**Erfindererklärung (Regeln 4.17 Ziffer iv und 51bis.1 Absatz a Ziffer iv)
im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika:**

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, daß ich nach bestem Wissen der ursprüngliche, erste und alleinige Erfinder (falls nachstehend nur ein Erfinder angegeben ist) oder Miterfinder (falls nachstehend mehr als ein Erfinder angegeben ist) des beanspruchten Gegenstandes bin, für den ein Patent beantragt wird.

Diese Erklärung wird im Hinblick auf und als Teil dieser internationalen Anmeldung abgegeben (falls die Erklärung zusammen mit der Anmeldung eingereicht wird).

Diese Erklärung wird im Hinblick auf die internationale Anmeldung Nr. PCT/..... abgegeben (falls diese Erklärung nach Regel 26ter eingereicht wird).

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, daß mein Wohnsitz, meine Postanschrift und meine Staatsangehörigkeit den neben meinem Namen aufgeführten Angaben entsprechen.

Ich bestätige hiermit, daß ich den Inhalt der oben angegebenen internationalen Anmeldung, einschließlich ihrer Ansprüche, durchgesehen und verstanden habe. Ich habe im Antragsformular dieser internationalen Anmeldung gemäß PCT Regel 4.10 sämtliche Auslandsanmeldungen angegeben und habe nachstehend unter der Überschrift "Frühere Anmeldungen", unter Angabe des Aktenzeichens, des Staates oder Mitglieds der Welthandelsorganisation, des Tages, Monats und Jahres der Anmeldung, sämtliche Anmeldungen für ein Patent bzw. eine Erfinderurkunde in einem anderen Staat als den Vereinigten Staaten von Amerika angegeben, einschließlich aller internationalen PCT-Anmeldungen, die wenigstens ein anderes Land als die Vereinigten Staaten von Amerika bestimmen, deren Anmeldetag dem der Anmeldung, deren Priorität beansprucht wird, vorangeht.

Frühere Anmeldungen: DE 102 37 478.3

Ich erkenne hiermit meine Pflicht zur Offenbarung jeglicher Informationen an, die nach meinem Wissen zur Prüfung der Patentfähigkeit in Einklang mit Title 37, Code of Federal Regulations, § 1.56 von Belang sind, einschließlich, im Hinblick auf Teilfortsetzungsanmeldungen, Informationen, die im Zeitraum zwischen dem Anmeldetag der früheren Patentanmeldung und dem internationalen PCT-Anmeldedatum der Teilfortsetzungsanmeldung bekannt geworden sind.

Ich erkläre hiermit, daß alle in der vorliegenden Erklärung von mir gemachten Angaben nach bestem Wissen und Gewissen der Wahrheit entsprechen, und ferner, daß ich diese eidesstattliche Erklärung in Kenntnis dessen ablege, daß wissentlich und vorsätzlich falsche Angaben oder dergleichen gemäß § 1001, Title 18 des US-Codes strafbar sind und mit Geldstrafe und/oder Gefängnis bestraft werden können und daß derartige wissentlich und vorsätzlich falsche Angaben die Rechtswirksamkeit der vorliegenden Patentanmeldung oder eines aufgrund deren erteilten Patentes gefährden können.

Name: Dipl.-Ing. Thomas JOHN

Wohnsitz: 07745 Jena, DE

(Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)

Postanschrift: Anna-Siemsen-Straße 34

Staatsangehörigkeit: deutsch

Unterschrift des Erfinders: *T. John* Datum: 27.08.2003
(falls nicht bereits das Antragsformular unterschrieben wird oder
falls die Erklärung nach Einreichung der internationalen Anmeldung
nach Regel 26ter berichtigt oder hinzugefügt wird. Die Unterschrift
muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts) (der Unterschrift, falls das Antragsformular nicht unterschrieben
wird oder der Erklärung, die nach Regel 26ter nach Einreichung
der internationalen Anmeldung berichtigt oder hinzugefügt
wird)

Name: Andreas MORSTEIN

Wohnsitz: 07743 Jena, DE

(Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)

Postanschrift: Freilgrathstraße 71

Staatsangehörigkeit: deutsch

Unterschrift des Erfinders: *A. Morstein* Datum: 27.08.03
(falls nicht bereits das Antragsformular unterschrieben wird oder
falls die Erklärung nach Einreichung der internationalen Anmeldung
nach Regel 26ter berichtigt oder hinzugefügt wird. Die Unterschrift
muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts) (der Unterschrift, falls das Antragsformular nicht unterschrieben
wird oder der Erklärung, die nach Regel 26ter nach Einreichung
der internationalen Anmeldung berichtigt oder hinzugefügt
wird)

☐ Diese Erklärung wird auf dem folgenden Blatt fortgeführt, "Fortsetzungsblatt für Feld Nr. VIII (iv)".